

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑪ DE 3414247 A1

⑤1 Int. Cl. 3:
A24C 5/34
A 24 D 3/02
G 01 B 13/08

②1 Aktenzeichen: P 34 14 247.9
②2 Anmeldetag: 14. 4. 84
④3 Offenlegungstag: 31. 10. 84

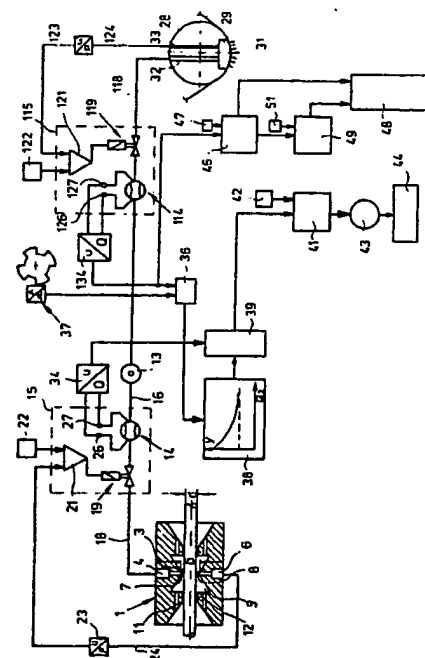
DE 3414247 A1

③0 Innere Priorität: ③2 ③3 ③1
30.04.83 DE 33158665 03.09.83 DE 33319022
⑦1 Anmelder:
Hauni-Werke Körber & Co KG, 2050 Hamburg, DE

⑦2 Erfinder:
Brand, Peter, 2000 Hamburg, DE; Lorenzen,
Heinz-Christen, Dipl.-Ing., 2057 Wentorf, DE;
Heitmann, Uwe; Menzel, Peter, Dipl.-Ing., 2050
Hamburg, DE

⑤4 Verfahren und Vorrichtung zum Messen des Durchmessers von strang- oder stabförmigen Erzeugnissen der tabakverarbeitenden Industrie

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Durchmesser-
messung von Filtersträngen (2) mit poröser Umfangsfläche
mittels eines pneumatischen Prüfsystems (19 bis 23 bzw. 119
bis 123), welches den Druck der innerhalb einer Strangmeß-
düse (1) gegen den Strang gerichteten Prüfluft konstant hält
und Meßmittel (14) umfaßt, welche die in Abhängigkeit von
Durchmesserschwankungen des Stranges variierende
Durchflußmenge der Prüfluft erfassen. Auf gleiche Weise
wird die Porosität des Umhüllungsmaterials (29) separat
gemessen und bei der Bestimmung des Strangdurchmes-
sers berücksichtigt.



DE 3414247 A1

1 Stw.: Strangdurchmesser messen-Meßdüse-Strangführung
getrennt-Zusammenfassung - Hauni-Akte 1769
Hamburg 80, den 17. Februar 1984

5 P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zum Messen des Durchmessers von strang- oder
stabförmigen Erzeugnissen der tabakverarbeitenden Industrie,
vorzugsweise eines mit porösem Umhüllungsmaterial versehenen
10 Filterstranges, mit Hilfe eines gegen die Strangoberfläche
gerichteten pneumatischen Prüfmittels, dadurch gekennzeichnet,
daß der Druck des die Strangoberfläche beaufschlagenden
Prüfmittels konstantgehalten wird und daß die in Abhän-
gigkeit von Durchmesserschwankungen des Stranges variierende
15 Durchflußmenge des Prüfmittels als Basis zur Gewinnung von
Meßsignalen dient.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß
das Prüfmittel gegen einen schmalen, ringförmig geschlosse-
20 nen Teil der Außenfläche des Stranges geleitet wird, wobei
der Druck des Prüfmittels so eingestellt ist, daß eine Ver-
formung des Stranges ausgeschlossen ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1 und/oder 2, dadurch gekenn-
25 zeichnet, daß das Prüfmittel unmittelbar nach dem Auftreffen
auf die Strangoberfläche schlagartig auf Atmosphärendruck
entspannt wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch ge-
30 kennzeichnet, daß vor dem Umhüllen des Stranges die Porosi-
tät des Umhüllungsmaterials pneumatisch erfaßt wird, indem
der den Umhüllungsstreifen beaufschlagende Prüfdruck kon-
stantgehalten wird, wobei die in Abhängigkeit von Porositäts-
schwankungen des Umhüllungsstreifens variierende Durchfluß-
35 menge des Prüfmittels als Basis zur Gewinnung von Kompensa-
tionssignalen dient, welche mit den Durchmesserschwan-
kungen des Stranges entsprechenden Durchflußmengensignalen
des Prüfmittels verglichen werden.

1 Stw.: Strangdurchmesser messen-Meßdüse-Strangführung
getrennt-Zusammenfassung - Hauni-Akte 1769
Hamburg 80, den 17. Februar 1984

- 5 5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß
beim Vergleich der den Porositätsschwankungen und Durchmes-
serschwankungen entsprechenden Meßwerte für die Durchfluß-
mengen des Prüfmittels unter Berücksichtigung einer aus den
gegebenen Papierporositäten gebildeten Funktion $Y=f(Q_2)$
10 Meßsignale für den Durchmesser d des Stranges nach der Funk-
tion

$$d = \frac{Q_{10} - Q_1}{Y(Q_2)}$$

15 gewonnen werden.

6. Verfahren nach Anspruch 4 und/oder 5, dadurch gekenn-
zeichnet, daß die Kompensationssignale mit amplitudengetreu-
er Verzögerung mit den Q_1 -Signalen zusammengeführt werden.
20

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch ge-
kennzeichnet, daß die der Porosität des Umhüllungsstreifens
entsprechenden Kompensationssignale mit vorgegebenen Maximum/
Minimum-Signalen für die Porosität verglichen werden, bei
25 deren Über- bzw. Unterschreitung Ausgangssignale gewonnen
werden.

8. Vorrichtung zum Messen des Durchmessers von strang- oder
stabförmigen Erzeugnissen der tabakverarbeitenden Industrie,
30 vorzugsweise eines mit porösem Umhüllungsmaterial versehenen
Filterstranges, mittels einer durch ein pneumatisches Prüf-
system beaufschlagten Strangmeßdüse, dadurch gekennzeichnet,
daß das pneumatische Prüfsystem Mittel (19, 21, 22, 23) zum
Konstanthalten des Prüfdruckes sowie Meßmittel (14) zum Er-
35 fassen der Durchflußmenge des Prüfmittels in Abhängigkeit
von Durchmesserschwankungen des Stranges (2) aufweist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß

1 Stw.: Strangdurchmesser messen-Meßdüse-Strangführung
getrennt-Zusammenfassung - Hauni-Akte 1769
Hamburg 80, den 17. Februar 1984

- 5 die Strangmeßdüse (1) eine schmale, den Strang (2) ringförmig umschließende Prüfkammer (3) aufweist, welche an das auf einen eine Verformung des Stranges ausschließenden Prüfdruck eingestellte Prüfsystem angeschlossen ist.
- 10 10. Vorrichtung nach Anspruch 8 und/oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Prüfkammer (3) über einen durch eine schneidenförmige Kante (7) begrenzten Prüfspalt (8) mit der Atmosphäre verbunden ist.
- 15 11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß in die Strangmeßdüse (1) eine ansich bekannte Strangführung derart integriert ist, daß zwischen der Prüfkammer (3) bzw. dem Prüfspalt (8) und einem sich parallel zum Strang erstreckenden, ringförmig angeordneten Führungsspalt (12) eine erweiterte Ringkammer (9) vorgesehen ist.
- 20 12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringkammer (9) über Entlüftungsbohrungen (11) mit der Atmosphäre verbunden ist.
- 25 13. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser des Führungsspaltes (12) kleiner ist als der Durchmesser des Prüfspaltes (8).
- 30 14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 13, gekennzeichnet durch ein pneumatisches Prüfsystem zur Beaufschlagung des Umhüllungstreifens (29) vor der Umhüllung mit Prüfluft, welches Mittel (119, 121, 122, 123) zum Konstanthalten des Prüfdruckes sowie Meßmittel (114) zum Erfassen der Durchflußmenge der Prüfluft in Abhängigkeit von Porositätsschwankungen des Umhüllungstreifens aufweist.
- 35 15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet,

1 Stw.: Strangdurchmesser messen-Meßdüse-Strangführung
getrennt-Zusammenfassung - Hauni-Akte 1769
Hamburg 80, den 17. Februar 1984

5 daß das Prüfsystem einen Signalgeber (134) zur Bildung von
den Porositätsschwankungen entsprechenden Kompensationssig-
nalen aufweist, welcher mit einer Rechnerschaltung (38, 39)
verbunden ist, die außerdem mit einem Signalgeber (34) zur
Bildung von den Durchmesserschwankungen des Stranges (2)
10 entsprechenden Durchflußmengensignalen in Verbindung steht.

16. Vorrichtung nach Anspruch 14 und/oder 15, dadurch ge-
kennzeichnet, daß der Signalgeber (134) mit einem Funktions-
geber (38) zur Hinterlegung einer aus den gegebenen Papier-
15 porositäten gebildeten Funktion und der Signalgeber (34) mit
einem an den Ausgang des Funktionsgebers (38) angeschlosse-
nen Rechenglied (39) verbunden ist.

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 16, dadurch
20 gekennzeichnet, daß der Signalgeber (134) mit auf Maximum/
Minimum-Werte der die Porosität des Umhüllungsstreifens (29)
repräsentierenden Durchflußmengen der Prüfluft eingestell-
ten, Ausgangssignale abgebenden Schwellwertgliedern (46, 49)
verbunden ist.

25

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 17, dadurch
gekennzeichnet, daß der Signalgeber (134) unter Zwischen-
schaltung eines durch einen Taktgeber (37) gesteuerten Ver-
zögerungsgliedes (36) mit dem Funktionsgeber (38) verbunden
30 ist.

1 Stw.: Strangdurchmesser messen-Meßdüse-Strangführung
getrennt-Zusammenfassung - Hauni-Akte 1769
Hamburg 80, den 17. Februar 1984

5 Verfahren und Vorrichtung zum Messen des Durchmes-
sers von strang- oder stabförmigen Erzeugnissen
der tabakverarbeitenden Industrie-----

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Messen des Durch-
messers von strang- oder stabförmigen Erzeugnissen der tabak-
10 verarbeitenden Industrie, vorzugsweise eines mit porösem Um-
hüllungsmaterial versehenen Filterstranges, mit Hilfe eines
gegen die Strangoberfläche gerichteten pneumatischen Prüf-
mittels.

15 Die Erfindung betrifft außerdem eine Vorrichtung zum Messen
des Durchmessers von strang- oder stabförmigen Erzeugnissen
der tabakverarbeitenden Industrie, vorzugsweise eines mit
porösem Umhüllungsmaterial versehenen Filterstranges, mittels
einer durch ein pneumatisches Prüfsystem beaufschlagten
20 Strangmeßdüse.

Unter "stabförmigen Erzeugnissen" sind im hier vorliegenden
Zusammenhang Zigaretten, Filterstäbe, Filterzigaretten und
ähnliche Gegenstände vorgegebenen Durchmessers zu verstehen.
25 In erster Linie befaßt sich die vorliegende Erfindung jedoch
mit der Durchmessermessung an strangförmigen Erzeugnissen,
wie Zigaretten- und insbesondere Filtersträngen, die konti-
nuierlich gefördert werden. Wenn im folgenden der Einfach-
heit halber nur noch von strangförmigen Erzeugnissen die
30 Rede ist, so sollen stabförmige Artikel der obengenannten
Art jedenfalls nicht ausgeschlossen sein.

Bei der Herstellung von im Strangverfahren gefertigten Pro-
dukten, wie z.B. Filterstäben, ist man bemüht, Durchmesser-
schwankungen so gering wie möglich zu halten. Abweichungen
35 bezüglich des Durchmessers eines Filterstranges sind inso-
fern besonders schädlich, als bei aus Filterstopfen und Zi-
garetten zusammengesetzten Mundstückzigaretten Stopfen und
Zigaretten den gleichen Durchmesser haben müssen, damit ihre

1 Stw.: Strangdurchmesser messen-Meßdüse-Strangführung
getrennt-Zusammenfassung - Hauni-Akte 1769
Hamburg 80, den 17. Februar 1984

- 5 Vereinigung, beispielsweise durch ein Verbindungsblättchen, erfolgen kann, ohne daß Lücken zwischen dem Blättchen und dem Stopfen oder der Zigarette verbleiben, durch welche Nebenluft eindringen und die Raucheigenschaften verschlechtern könnte.
- 10 Herkömmliche Strangmeßdüsen (beispielsweise gemäß der britischen Patentschrift 1 521 116 der Anmelderin) zum Messen des Durchmessers eines mit einem praktisch gasundurchlässigen Umhüllungsmaterial versehenen Filterstranges arbeiten seit langer Zeit mit guten Ergebnissen hinsichtlich exakter
- 15 Singalgewinnung.
Die zunehmende Verwendung vorperforierten Belagpapiers zum Verbinden von Filterstopfen und Zigaretten erfordert jedoch den Einsatz von mehr oderweniger luftdurchlässigem, d. h. porösem Umhüllungsmaterial für die Filterkomponenten. Bei
- 20 der Verwendung derartigen Materials konnten auf Dauer keine sicheren Meßergebnisse mehr erhalten werden, d. h. geringe Durchmesserschwankungen des Filterstranges nicht mehr erfaßt und korrigiert werden.
- 25 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Meßvorrichtung anzugeben, die auch bei Verwendung hochporösen Umhüllungsmaterials des Filterstranges bzw. bei Porositätsschwankungen derartigen Umhüllungsmaterials exakte, für Steuerungszwecke besonders gut verwertbare Meßsignale liefert.
- 30 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Druck des die Strangoberfläche beaufschlagenden Prüfmittels konstantgehalten wird und daß die in Abhängigkeit von Durchmesserschwankungen des Stranges variierende Durchflußmenge
- 35 des Prüfmittels als Basis zur Gewinnung von Meßsignalen dient.
Gemäß einer besonders zweckmäßigen Ausgestaltung wird vorgeschlagen, daß das Prüfmittel gegen einen schmalen, ringförmig

3414247

1 Stw.: Strangdurchmesser messen-Meßdüse-Strangführung
getrennt-Zusammenfassung - Hauni-Akte 1769
Hamburg 80, den 17. Februar 1984

- 5 geschlossenen Teil der Außenfläche des Stranges geleitet wird, wobei der Druck des Prüfmittels so eingestellt ist, daß eine Verformung des Stranges ausgeschlossen ist. Durch diese spezielle Beaufschlagung des Stranges werden auch 10 ganz geringe Durchmesserschwankungen des Stranges in Form von differenzierten, weitgehend unverfälschten Meßsignalen erfaßt, d. h. auch bei hohen und insbesondere bei schwanken- 15 den Porositäten des Umhüllungsmaterials werden unerwünschte dieser Prüfluft am Entstehen gehindert. Unter einem schmalen Teil der Außenfläche des Stranges ist im erfindungsgemäßen Sinn ein Strangabschnitt in der Größen- 20 ordnung von weniger als etwa 5mm Breite zu verstehen, wobei sich für alle in der Praxis vorkommenden unterschiedlichen Porositäten des verwendeten Umhüllungsmaterials besonders dann klare Meßergebnisse an beaufschlagten Strangabschnitten 25 erzielen lassen, wenn deren Breite etwa im Bereich eines Millimeters liegt. Es ist zwar mit der US-PS 3 595 067 ebenfalls eine schmale Meßdüse bekanntgeworden, welche jedoch zur Füllkraftmessung 30 bestimmt ist, wobei Luft mit einer derartigen Stärke gegen den Strang geleitet wird, daß sich dieser verformt und die Verformung gemessen wird. Um eine Beeinflussung des Prüfdruckes außerhalb der eng be- 35 grenzten, schmalen Prüfzone auszuschließen, wird nach einem weiteren Vorschlag das Prüfmittel unmittelbar nach dem Auf- treffen auf die Strangoberfläche schlagartig auf Atmosphären- druck entspannt. Das geschilderte Verfahren nach der Erfindung führt zu völlig befriedigenden Ergebnissen, solange die Porosität des Umhül- 35 lungsmaterials oder die auftretenden Porositätsschwankungen nicht zu große Werte annehmen. Um auch bei extremen Porositätsschwankungen des Umhüllungs-

1 Stw.: Strangdurchmesser messen-Meßdüse-Strangführung
 getrennt-Zusammenfassung - Hauni-Akte 1769
 Hamburg 80, den 17. Februar 1984

5 materials, beispielsweise einer falschen, aufgelegten Bobine,
 einwandfreie Meßsignale zu erhalten, oder um die Meßgenauig-
 keit noch weiter zu erhöhen, wird gemäß einer vorteilhaften
 Ausgestaltung vorgeschlagen, daß vor dem Umhüllen des Stran-
 ges die Porosität des Umhüllungsmaterials pneumatisch erfaßt
 10 wird, indem der den Umhüllungstreifen beaufschlagende Prüf-
 druck konstantgehalten wird, wobei die in Abhängigkeit von
 Porositätsschwankungen des Umhüllungstreifens variierende
 Durchflußmenge des Prüfmittels als Basis zur Gewinnung von
 Kompensationssignalen dient, welche mit den den Durchmesser-
 15 schwankungen des Stranges entsprechenden Durchflußmengen-
 signalen des Prüfmittels verglichen werden.

Zweckmäßigerweise werden nach einem weiteren Vorschlag beim
 Vergleich der den Porositätsschwankungen und Durchmesser-
 schwankungen entsprechenden Meßwerte für die Durchflußmen-
 20 gen des Prüfmittels unter Berücksichtigung einer aus den
 gegebenen Papierporositäten gebildeten Funktion $Y=f(Q_2)$
 Meßsignale für den Durchmesser d des Stranges nach der
 Funktion

$$25 \quad d = \frac{Q_{10} - Q_1}{Y(Q_2)}$$

gewonnen.

Um die an verschiedenen, voneinander entfernten Meßstellen
 gewonnenen Meßsignale jeweils bei der Auswertung gleichzei-
 30 tig einem entsprechenden Strangabschnitt zuordnen zu können,
 ist vorgesehen, daß die Kompensationssignale mit amplituden-
 getreuer Verzögerung mit den Q_1 -Signalen zusammengeführt
 werden.

Nach einem zusätzlichen Verfahrensschritt werden die der Po-
 35 rosität des Umhüllungstreifens entsprechenden Kompensations-
 signale mit vorgegebenen Maximum/Minimum-Signalen für die
 Porosität verglichen, bei deren Ober- bzw. Unterschreitung
 Ausgangssignale gewonnen werden. Diese Ausgangssignale geben

1 Stw.: Strangdurchmesser messen-Meßdüse-Strangführung
getrennt-Zusammenfassung - Hauni-Akte 1769
Hamburg 80, den 17. Februar 1984

5 beispielsweise Auskunft darüber, ob eine falsche Bobine mit
einem Umhüllungsstreifen zu groß oder zu kleiner Porosi-
tät aufgelegt ist, wobei die entsprechenden Ausgangssignale
als Stopp-Signale zum Anhalten der Maschine verwandt werden
können.

10 Die Vorrichtung zur Durchführung des eingangs bezeichneten
Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, daß das pneumatische
Prüfsystem Mittel zum Konstanthalten des Prüfdruckes sowie
Meßmittel zum Erfassen der Durchflußmenge des Prüfmittels
15 in Abhängigkeit von Durchmesserschwankungen des Stranges auf-
weist.

Eine insbesondere mit den vorstehend bezeichneten Meßmitteln
mit Vorteil einsetzbare Ausgestaltung besteht darin, daß die
Strangmeßdüse eine schmale, den Strang ringförmig umschlie-
20 Bende Prüfkammer aufweist, welche an das auf einen eine Ver-
formung des Stranges ausschließenden Prüfdruck eingestellte
Prüfsystem angeschlossen ist. Auf diese Weise sind durch in
tolerierbaren Grenzen erfolgende Porositätsschwankungen des
Umhüllungsstreifens bewirkte Durchflußmengenschwankungen des
25 Prüfmittels praktisch nicht feststellbar, so daß hochgenaue
Meßsignale für den Durchmesser des Stranges gewonnen werden.

Um den Einfluß der Porosität des Umhüllungsmaterials auf den
auf Konstanz geregelten Prüfdruck so gering wie möglich zu
30 halten, d. h. einen derartigen Einfluß außerhalb der eigent-
lichen Prüfzone abzuwenden, ist vorschlagsgemäß die Prüf-
kammer über einen durch eine schneidenförmige Kante be-
grenzten Prüfspalt mit der Atmosphäre verbunden.

Es wäre denkbar, die Strangmeßdüse unabhängig bzw. getrennt
35 von der Strangführungsvorrichtung anzuordnen. Besonders
zweckmäßig ist es jedoch, wenn vorschlagsgemäß in die Strang-
meßdüse eine ansich bekannte Strangführung derart integriert
ist, daß zwischen der Prüfkammer bzw. dem Prüfspalt und einem

1 Stw.: Strangdurchmesser messen-Meßdüse-Strangführung
getrennt-Zusammenfassung - Hauni-Akte 1769
Hamburg 80, den 17. Februar 1984

5 sich parallel zum Strang erstreckenden, ringförmig angeordneten Führungsspalt eine erweiterte Ringkammer vorgesehen ist. In dieser Ringkammer kann sich das Prüfmittel, beispielsweise Prüfluft, schlagartig entspannen und nach einem weiteren Vorschlag über die Ringkammer mit der Atmosphäre
10 verbindende Entlüftungsbohrungen entweichen, so daß die Prüfluft den Führungsspalt zum Führen des Stranges umgeht.

Darüber hinaus ist gemäß einer zusätzlichen Ausgestaltung der Durchmesser des Führungsspalt kleiner als der Durchmesser des Prüfspaltes, womit erreicht wird, daß sich Ablagerungen in Form von Leimresten oder dergleichen nicht am
15 Prüfspalt sondern am Führungsspalt absetzen, womit eine Verfälschung der Meßsignale ausgeschlossen ist.

20 Hochporöses Umhüllungspapier weist in der Regel auch sehr große Porositätschwankungen auf. Um auch bei der Verwendung derartigen Umhüllungspapiers Meßwertverfälschungen bei der Durchmesserbestimmung des Stranges auszuschließen, kann nach einem weiteren Vorschlag eine Anordnung getroffen werden,
25 welche entweder alternativ zur vorgeschlagenen Strangmeßdüse gemeinsam mit einer herkömmlichen Strangmeßdüse oder in bevorzugter Anordnung gemeinsam mit der vorgeschlagenen Strangmeßdüse eingesetzt werden kann. Diese Anordnung besteht aus einem pneumatischen Prüfsystem zur Beaufschlagung
30 des Umhüllungsstreifens vor der Umhüllung mit Prüfluft, welches ein Mittel zum Konstanthalten des Prüfdruckes sowie Meßmittel zum Erfassen der Durchflußmenge der Prüfluft in Abhängigkeit von Porositätsschwankungen des Umhüllungsstreifens aufweist.

35 Vorschlagsgemäß weist das Prüfsystem einen Signalgeber zur Bildung von den Porositätsschwankungen entsprechenden Kompensationssignalen auf, welcher mit einer Rechnerschaltung verbunden ist, die außerdem mit einem Signalgeber zur Bildung

1 Stw.: Strangdurchmesser messen-Meßdüse-Strangführung
getrennt-Zusammenfassung - Hauni-Akte 1769
Hamburg 80, den 17. Februar 1984

5 von den Durchmesserschwankungen des Stranges entsprechenden
Durchflußmengensignalen in Verbindung steht.

Aus der zu erwartenden Schwankungsbreite herausragende Porositätsschwankungen, die auf eine falsche, aufgelegte Umhüllungsstreifenbobine schließen lassen, können nach einem zu-
10 sätzlichen Vorschlag mit einer Anordnung erfaßt werden, bei
der der Signalgeber für Porositätsschwankungen mit einem
Funktionsgeber zur Hinterlegung einer aus den gegebenen Papierporositäten gebildeten Funktion und der Signalgeber für
Durchmesserschwankungen mit einem an den Ausgang des Funk-
15 tionsgebers angeschlossenen Rechenglied verbunden ist.

Um bei auf diese Weise erkannten extremen Porositätsschwankungen bzw. mit einer falschen Bobine bestückter Maschine entsprechend reagieren, d. h. beispielsweise die Maschine
20 abschalten zu können, ist außerdem vorgesehen, daß der Signalgeber mit auf Maximum/Minimum-Werte der die Porositäten
des Umhüllungsstreifens repräsentierenden Durchflußmengen
der Prüfluft eingestellten, Ausgangssignale abgebenden
Schwellwertgliedern verbunden ist.

25 Um aus den zu verschiedenen Zeiten an verschiedenen Stellen
der Maschine gewonnenen Meßsignalen ein jeweils einem bestimmten Strangabschnitt zugeordnetes Ausgangssignal bilden
zu können, ist der Signalgeber für Porositätsschwankungen
unter Zwischenschaltung eines durch einen Taktgeber gesteu-
30 erten Verzögerungsgliedes mit dem Funktionsgeber verbunden.

Der mit der Erfindung erzielte Vorteil besteht darin, daß
vom sich ändernden Durchmesser linear abhängige Meßsignale
gebildet werden, welche besonders gut für Steuerungszwecke,
35 d. h. zur Beeinflussung von die Abmessungen des Stranges
bestimmenden Arbeitsgängen verwendet werden können. Durch
die Unempfindlichkeit des Meßsystems gegenüber Porositätsschwankungen des Umhüllungspapiers können außerdem selbst

1 Stw.: Strangdurchmesser messen-Meßdüse-Strangführung
getrennt-Zusammenfassung - Hauni-Akte 1769
Hamburg 80, den 17. Februar 1984

5 ganz geringe Durchmesserschwankungen des Stranges in Form
von differenzierten, unverfälschten Meßsignalen erfaßt
werden.

10

15

20

25

30

35

140

3414247

1 Stw.: Strangdurchmesser messen-Meßdüse-Strangführung
getrennt-Zusammenfassung - Hauni-Akte 1769
Hamburg 80, den 17. Februar 1984

5 Die Erfindung wird nachfolgend anhand von in der Zeichnung
dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Hierbei zeigt:

- 10 Figur 1 eine in ein schematisch angedeutetes Prüfsystem
integrierte Strangmeßdüse zum Überwachen des
Durchmessers eines Filterstranges,
- 15 Figur 2 eine mit dem Prüfsystem gemäß Figur 1 bei unter-
schiedlich porösem Umhüllungsmaterial erhaltene
Kennlinienschar von Meßsignalen,
- 20 Figur 3 eine Variante eines Durchmesserprüfsystems mit
integriertem Prüfsystem zur Kompensation von Po-
rositätsschwankungen des Umhüllungsmaterials
und
- 25 Figur 4 eine auf den gesamten, theoretisch möglichen
Durchmesserbereich eines Prüflings bezogene Kenn-
linienschar von Meßsignalen für unterschiedliche
Papierporositäten.

30

35

1 Stw.: Strangdurchmesser messen-Meßdüse-Strangführung
getrennt-Zusammenfassung - Hauni-Akte 1769
Hamburg 80, den 17. Februar 1984

Die in Figur 1 dargestellte Strangmeßdüse 1 zur Überwachung
5 des Durchmessers bzw. Querschnittes eines mit porösem Um-
hüllungsmaterial versehenen Filterstranges 2 ist Bestand-
teil einer nicht weiter dargestellten Filterherstellmaschine
und beispielsweise gemäß der GB-PS 1 521 116 einer derarti-
gen Maschine auf bekannte Weise zugeordnet. Die Strangmeß-
10 düse 1 ist mit einer den Filterstrang 2 ringförmig um-
schließenden schmalen Prüfkammer 3 versehen, welche eine
Anschlußbohrung 4 zum Zuführen von Prüfluft und eine An-
schlußbohrung 6 zur Drucküberwachung aufweist. Die Prüf-
kammer 3 ist beidseitig von Wandungen begrenzt, die in Rich-
15 tung auf den Filterstrang 2 zu in eine schneidenförmige
Kante 7 auslaufen, welche den Filterstrang 2 mit Abstand
umschließt, so daß zwischen dem Filterstrang 2 und der
Kante 7 ein Prüfspalt 8 gebildet wird. Der Prüfspalt 8 ver-
bindet die Prüfkammer 3 zu beiden Seiten mit einer erwei-
20 erten Ringkammer 9, die über Entlüftungsbohrungen 11 mit
der Atmosphäre in Verbindung steht. Darüber hinaus weist
die Strangmeßdüse 1 beidseitig an den der Prüfkammer 3 gegen-
überliegenden Seiten der Ringkammer 9 einen ringförmig um
den Filterstrang 2 verlaufenden Führungsspalt 12 auf, des-
25 sen Durchmesser kleiner ist als der Durchmesser des Prüf-
spaltes 8 im Bereich der Prüfkammer 3, so daß sich evtl.
Leimreste immer am Führungsspalt und nicht am Prüfspalt ab-
setzen.

Die Strangmeßdüse 1 ist an ein pneumatisches Prüfsystem an-
30 geschlossen, das von einer Druckquelle 13 mit einem Vordruck
in der Größenordnung von etwa 2 bis 5 bar gespeist wird.

Das Prüfsystem enthält beispielsweise ein handelsübliches
Gerät 15 des Typs FC 262 der Firma TYLAN, Carson, USA und um-
faßt ein Meßmittel in Form eines Durchflußmengenmessers 14,
35 der über eine Speiseleitung 16 mit der Druckquelle 13 ver-
bunden ist, sowie Mittel zum Konstanthalten des Prüfdruckes
in der Strangmeßdüse 1 in Form eines eingangsseitig durch ei-
nen Leitungszweig 17 mit dem Durchflußmengenmesser 14 und

1 Stw.: Strangdurchmesser messen-Meßdüse-Strangführung
getrennt-Zusammenfassung - Hauni-Akte 1769
Hamburg 80, den 17. Februar 1984

- ausgangsseitig durch einen Leitungszweig 18 der Speiselei-
5 tung 16 mit der Strangmeßdüse 1 verbundenen elektrischen
Stellventils 19 und eines elektrischen Reglers 21, welcher
ausgangsseitig mit dem Stellventil 19 und eingangsseitig
mit einem Sollwertgeber 22 zur Vorgabe eines Solldruckes
sowie mit einem Druckspannungswandler 23 in Verbindung
10 steht, welcher über eine Prüfleitung 24 den in der Strang-
meßdüse 1 herrschenden Istwert des Prüfdruckes erhält, in
einen entsprechenden Spannungswert umwandelt und danach dem
Regler 21 zuführt.
- 15 Die Wirkungsweise des Prüfsystems ist wie folgt:
Ausgehend von einem bestimmten Standardquerschnitt bzw.
Standarddurchmesser des Filterstranges 2 durchläuft der Fil-
terstrang die Strangmeßdüse 1, wobei eine diesem Standard-
querschnitt entsprechende Prüfluftmenge der Strangmeßdüse 1
20 von der Druckquelle 13 über den Durchflußmengenmesser 14 und
das Stellventil 19 zugeführt wird, wobei sich in der Prüf-
kammer 3 ein konstanter Druck - im Ausführungsbeispiel in
der Höhe von etwa 10mbar - einstellt. Die die Strangmeßdü-
se 1 durchströmende Prüfluft beaufschlagt den Filterstrang 2
25 mit diesem konstanten Prüfdruck lediglich auf einem schma-
len, der Breite der Prüfkammer 3 entsprechenden Ringstrei-
fen, so daß auf diesem schmalen Ringstreifen selbst bei Po-
rositätsänderungen eines hochporösen Umhüllungsmaterials
keine eine einwandfreie Meßsignalbildung störenden Verände-
30 rungen der Durchflußmenge der Prüfluft auftreten. Nach dem
Auftreffen auf die Strangoberfläche strömt die Prüfluft pa-
rallel zum Strang aus der Prüfkammer 3 in die erweiterte
Ringkammer 9, wobei sie sich nach Umströmen der schneiden-
förmigen Kante 7 schlagartig auf Atmosphärendruck entspannt,
35 d. h. es wird eine längerdauernde Drucksenkungsphase ver-
hindert, während welcher die Prüfluft sonst wie bei den be-
kannten Prüfeinrichtungen unter Druck ebenfalls durch das
poröse Umhüllungsmaterial hindurchtreten und die Meßsignale

1 Stw.: Strangdurchmesser messen-Meßdüse-Strangführung
getrennt-Zusammenfassung - Hauni-Akte 1769
Hamburg 80, den 17. Februar 1984

nachträglich noch verfälschen könnte. Die Beaufschlagung
5 des Filterstranges 2 bleibt somit bei konstantgehaltenem
Prüfdruck scharf auf die durch die Prüfkammer 3 gebildete
schmale Zone der Strangoberfläche begrenzt. Die auf Atmos-
phärendruck entspannte Prüfluft strömt aus der Ringkammer 9
über die Entlüftungsbohrungen 11 ins Freie.
10 Der in der Prüfkammer 3 konstantgehaltene Prüfdruck wird
auch bei sich änderndem Strangdurchmesser des Filterstran-
ges 2 auf Konstanz geregelt. Es sei angenommen, daß sich
der Querschnitt des Filterstranges 2 verringert, so daß
mehr Luft über den Prüfspalt 8 aus der Prüfkammer 3 in die
15 Ringkammer 9 abströmen kann. Der dabei auftretende kurz-
fristige Druckabfall wird durch den Druckspannungswandler 23
erfaßt und in ein entsprechendes elektrisches Signal umge-
wandelt, welches auf den Regler 21 gegeben wird. Dieser
vergleicht das Istsignal des Prüfdruckes mit dem vom Soll-
20 wertgeber 22 anstehenden Sollsignal des Prüfdruckes, bildet
daraus ein Differenzsignal, welches als Stellsignal auf das
Stellventil 19 gegeben wird. Das Stellsignal veranlaßt das
Stellventil 19 zu einer größeren Öffnung seines Durchfluß-
querschnittes, so daß eine größere Prüfluftmenge in die
25 Prüfkammer 3 der Strangmeßdüse 1 einströmt, bis der Prüf-
druck wieder seine vorgesehene Höhe erreicht. Die in Ab-
hängigkeit von dem verminderten Strangdurchmesser vom
Stellventil 19 durchgelassene größere Prüfluftmenge wird
vom Durchflußmengenmesser 14 als veränderte Durchflußmenge Q
30 in Litern pro Minute erfaßt und in einen entsprechenden
Spannungswert (V) umgerechnet. Dieser dem Strangdurchmesser
entsprechende Spannungswert wird an den Anschlußklemmen 26,
27 des Durchflußmengenmessers 14 abgegriffen und auf be-
kannte Art beispielsweise zu Steuerungszwecken weiterver-
35 wertet, indem z.B. eine Formatleiste der Filterstrangma-
schine in ihrer Stellung so verändert wird, daß der Strang-
durchmesser wieder seinen vorbestimmten Wert erreicht.

1 Stw.: Strangdurchmesser messen-Meßdüse-Strangführung
getrennt-Zusammenfassung - Hauni-Akte 1769
Hamburg 80, den 17. Februar 1984

- 5 In Figur 2 sind beispielhaft drei Kennlinien K_1 , K_2 , K_3 für
drei unterschiedlich poröse Umhüllungspapiere dargestellt,
wobei die höherliegenden Kennlinien jeweils einer höheren
Porosität des Umhüllungspapiers entsprechen und somit ins-
gesamt auch jeweils eine höhere Prüfluftmenge Q im gesamten
10 Prüfbereich erfordern. Aus dem Diagramm ist eindeutig zu er-
kennen, daß für alle im zehntel und hundertstel Millimeter-
bereich liegenden Strangunregelmäßigkeiten des auf der Abs-
zisse eingetragenen Strangdurchmessers d in Millimetern bei
allen Kennlinien K_1 bis K_3 die entsprechenden Durchflußmen-
15 gen Q der Prüfluft eine lineare Abhängigkeit vom Strang-
durchmesser aufweisen und damit jeweils gerade Kennlinien
 K_1 bis K_3 ergeben, diese Meßsignale sich somit besonders
gut für die steuerungstechnische Weiterverarbeitung eignen.
- 20 Die in Figur 3 dargestellte Variante eines Prüfsystems zur
Durchmesserbestimmung des Stranges umfaßt zusätzlich zu dem
bereits anhand der Figur¹ beschriebenen Prüfsystem weitere
Oberwachungs- und Meßmittel zur Porositätsmessung des Umhül-
lungsstreifens, wobei diejenigen Elemente, die denen der Fi-
25 gur 1 entsprechen, mit gleichen, um hundert erhöhten Bezugs-
zahlen versehen und nicht nochmal besonders beschrieben sind.

Dieses Prüfsystem beinhaltet zusätzlich einen zylindrischen
Führungskörper 28, um den der Umhüllungsstreifen 29 über ei-
30 nen Umschlingungswinkel von mehr als 90° herumgeführt ist.
Der Umhüllungsstreifen 29 wird dabei über eine Prüfkammer 31
des Führungskörpers 28 hinwegbewegt, welche über eine An-
schlußbohrung 32 mit dem Stellventil 119 und über eine An-
schlußbohrung 33 mit dem Druck-Spannungs-Wandler 123 ver-
35 bunden ist. Die Versorgung der Prüfkammer 31 mit Prüfluft
erfolgt durch die zugleich mit der Prüfkammer 3 der Strang-
meßdüse 1 verbundenen Druckquelle 13. Die am Durchflußmen-
genmesser 14 für die Strangmeßdüse 1 gewonnenen, an den

1 Stw.: Strangdurchmesser messen-Meßdüse-Strangführung
getrennt-Zusammenfassung - Hauni-Akte 1769
Hamburg 80, den 17. Februar 1984

5 Anschlußklemmen 26, 27 abgegriffenen Meßwerte für die Durch-
flußmenge der Prüfluft werden von einem Signalgeber in Form
eines Durchflußmengen-Spannungs-Wandlers 34 als Q_1 -Signal
abgegeben. Entsprechend wird von den Meßmitteln für den Um-
hüllungsstreifen ein Mengensignal Q_2 von einem entsprechen-
10 den Signalgeber in Form eines Durchflußmengen-Spannungs-Wand-
lers 134 abgegeben. Das Mengensignal Q_2 wird einem Verzöge-
rungsglied 36 zugeführt, welches außerdem Signale von einem
Taktgeber 37 erhält. Die auf diese Weise amplitudengetreu
verzögerten Q_2 -Signale werden vom Verzögerungsglied 36 ei-
15 nem Funktionsgeber 38 zugeführt, in dem eine empirisch er-
mittelte Funktion $Y=f(Q_2)$ hinterlegt ist. Diese Funktion
gibt die Steigung aller Kennlinien einer in Figur 4 darge-
stellten Kennlinienschar von über den gesamten, theoretisch
möglichen Durchmesserbereich eines Prüflings gewonnenen Meß-
20 signalen für unterschiedliche Papierporositäten wieder. Aus
Figur 4 ist zu ersehen, daß die Gerade Q_2_0 ein luftundurch-
lässiges Umhüllungsmaterial betrifft, da bei der auf der
Abszisse eingetragenen Markierung $d=0$, d. h. der Prüfspalt 8
wäre durch den Strang verschlossen, durch das Umhüllungs-
25 pier keine Prüfluft Q_2_0 entweicht. Die darüberliegenden
Geraden Q_2_1 bis Q_2_3 geben eine steigende Porosität des
Umhüllungsmaterials wieder, was bedeutet, daß bei geschlos-
senem Prüfspalt 8 eine umso größere Luftmenge durch den Um-
hüllungsstreifen dringt, je poröser das Umhüllungsmaterial
30 ist. Weiterhin ist zu ersehen, daß bei kleiner werdendem
Durchmesser d des Stranges die die Q_1 -Signale verfälschenden
porositätsbedingten Durchflußmengen im Vergleich zueinander
immer kleiner werdende Unterschiede aufweisen, bis sich
schließlich im Null-Punkt der Abszisse (bei einem Strangdurch-
35 messer $d=0$) alle Geraden in einem Punkt auf der Ordinate
schneiden, d. h. Prüfluft nur noch axial durch den Prüfspalt
8 entweicht. Aus den vom Funktionsgeber 38 abgegebenen Funk-
tionswerten $Y(Q_2)$ kann beispielsweise ersehen werden, ob

1 Stw.: Strangdurchmesser messen-Meßdüse-Strangführung
getrennt-Zusammenfassung - Hauni-Akte 1769
Hamburg 80, den 17. Februar 1984

5 eine Bobine mit Umhüllungspapier der vorbestimmten Porosität aufgelegt ist oder nicht.

Aus den einem Rechenglied 39 zugeführten, der Durchflußmenge Q_1 entsprechenden Signalen sowie den Signalen nach der empirisch ermittelten Funktion $Y(Q_2)$ werden rechnerisch die
10 jeweiligen Durchmesserwerte des Stranges nach der Formel

$$d = \frac{Q_1 - Q_1}{Y(Q_2)}$$

15 ermittelt, worin bedeuten:

d Strangdurchmesser

Q_1 Durchflußmenge bei einem Strangdurchmesser $d=0$

Q_1 die Durchflußmenge für Strangdurchmesser $d > 0$ bis D
20 $Y(Q_2)$ Werte für die Steigung der Kennlinien für die von unterschiedlichen Papierporositäten abhängigen Durchflußmenge Q_2 .

Die von der Rechnerschaltung in Form des Funktionsgebers 38 bzw. des Rechengliedes 39 durchgeführten Rechenoperationen
25 können von einem handelsüblichen Rechnerbaustein, beispielsweise des Typs AIM 65 der Firma Rockwell ausgeführt werden. Die auf diese Weise ermittelten Durchmesserwerte d werden einem PID-Regler 41 zugeführt, welcher außerdem ein Sollwertsignal von einem Sollwertgeber 42 erhält. Der PID-Regler
30 41 gibt ein Ausgangssignal an einen Servomotor 43, welcher die Klebleiste einer Klebkammer 44 entsprechend verstellt, um den Durchmesser des Stranges entweder zu verkleinern oder zu vergrößern.

Die Signale für die Durchflußmenge Q_2 werden außerdem unver-
35 zögert auf ein Schwellwertglied 46 gegeben, dem von einem Sollwertgeber 47 ein Sollwert Q_{MIN} zugeführt wird, wobei im Fall einer Unterschreitung dieses Sollwertes durch Q_2 durch ein entsprechendes Ausgangssignal eine Schaltein-

1 Stw.: Strangdurchmesser messen-Meßdüse-Strangführung
getrennt-Zusammenfassung - Hauni-Akte 1769
Hamburg 80, den 17. Februar 1984

5 richtung 48 aktiviert wird, um beispielsweise ein Warnsignal
auszulösen oder die gesamte Maschine stillzusetzen. Darüber
hinaus werden die Durchflußmengenwerte Q_2 auf ein Schwell-
wertglied 49 gegeben, welches von einem Sollwertgeber 51
einen Sollwert Q_{MAX} erhält. Bei Überschreitung dieses Soll-
10 wertes durch Q_2 wird ebenfalls durch ein entsprechendes Aus-
gangssignal die Schalteinrichtung 48 zwecks Warnung bzw.
Stillsetzung der Maschine aktiviert.

15 Bei nur einmaliger Messung der Porosität des Umhüllungs-
streifens nach jedem Auflegen einer neuen Bobine kann
auch ein einziges Prüfsystem der beschriebenen Art vorge-
sehen sein, welches kurzzeitig zur Prüfung der Hüllstreifen-
porosität umgeschaltet wird, und im übrigen der Durchmesser-
20 prüfung vorbehalten bleibt. Auf diese Weise wird eine
Bobine, deren Porosität von der jeweils geforderten Norm
abweicht, automatisch rechtzeitig erkannt.

25

30

35

-21.

- Leerseite -

Nummer:

34 14 247

Int. Cl.³:

A 24 C 5/34

Anmeldetag:

14. April 1984

Offenlegungstag:

31. Oktober 1984

Fig.1

